

# КИЇВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ БОРИСА ГРІНЧЕНКА

## КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з науково-методичної та  
навчальної роботи

О. Б. Жильцов

20 15 року



## РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА І ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ

Напрямок підготовки 6.040201 Математика\*

Інститут суспільства

2014-2015 навчальний рік

Робоча програма Алгебра та геометрія для студентів галузі знань 0402 «Фізико-математичні науки», напряму підготовки 6.040201 «Математика\*».

Розробник: кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Київського університету імені Бориса Грінченка Радченко Сергій Петрович.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри інформаційних технологій і математичних дисциплін Інституту суспільства

Протокол від « 27 » серпня \_\_\_\_\_ 2014 року № 1

Завідувач кафедри  
інформаційних технологій і математичних дисциплін \_\_\_\_\_ І. І. Юртин  
(підпис)

©Радченко С.П., 2014 рік  
©КУБГ, 2014 рік

## Вступ

Однією з необхідних умов організації навчального процесу за кредитно-модульною системою є наявність робочої навчальної програми з кожної дисципліни, виконаної за модульно-рейтинговими засадами і доведеної до відома викладачів та студентів.

Рейтингова система оцінювання (РСО) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та вмінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки в балах у оцінки за традиційною національною шкалою та шкалою ECTS (European Credit Transfer System).

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму розроблено з урахуванням рекомендацій МОН України (лист № 1/9-736 від 06.12.2007 р.) «Про Перелік напрямів (спеціальностей) та їх поєднання з додатковими спеціальностями і спеціалізаціями для підготовки педагогічних працівників за освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра, спеціаліста, магістра».

Робочу навчальну програму укладено згідно з вимогами кредитно-модульної системи організації навчання. Програма визначає обсяги знань, які повинен опанувати магістрант відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики, алгоритму вивчення навчального матеріалу дисципліни «Педагогіка вищої школи», необхідне методичне забезпечення, складові та технологію оцінювання навчальних досягнень студентів.

Програма курсу розрахована на вивчення теоретичних основ шкільного курсу математичного аналізу.

**Мета дисципліни** — ознайомити студентів з базовими поняттями математичної логіки й теорії алгоритмів.

**Вимоги щодо уявлень, знань та навичок**, які повинні мати студенти, подано для кожної теми окремо після викладу змісту.

**Основні форми організації навчання при вивченні:** курсу є лекції, практичні роботи і самостійне опрацювання змісту програми щодо набуття навичок розв'язування задач з математичної логіки та подання алгоритмів. Протягом вивчення тем передбачається проведення письмового опитування теорії і контрольних робіт по розв'язуванню задач.

**Дисципліна вивчається в обсязі** 108 годин, з них: лекції – 22 години, практичні заняття – 20 години, індивідуальна робота — 6 год, модульний контроль — 6 годин, самостійна робота — 54 год.

Форма підсумкового контролю: залік у IV семестрі.

# СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ “ МАТЕМАТИЧНА ЛОГІКА І ТЕОРІЯ АЛГОРИТМІВ”

## I. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Предмет:** базові поняття математичної логіки й теорії алгоритмів, необхідні для розуміння курсу інформаційних технологій

Курс	Напря́м, осві́тно-квалі́фікаційний Рі́вень	Характеристика навчальної дисципліни
<p>Кількість кредитів, відповідних ECTS: 3 кредитів</p> <p>Змістових модулів: 3</p> <p>Загальна кількість годин: 108 год.</p> <p>Тижневих годин 4</p>	<p>Галузь знань: 0402 «Фізико-математичні науки»</p> <p>Шифр і назва напряму підготовки: 6.040201 – Математика*</p> <p>Освітньо-кваліфікаційний рівень "бакалавр"</p>	<p>Нормативна.</p> <p>Рік підготовки: 2</p> <p>Семестр: 4</p> <p>Аудиторні заняття 42 год,</p> <p>з них:</p> <p>лекції: 22 год.</p> <p>практичні заняття: 20 год.</p> <p>Індивідуальна робота: 6 год.</p> <p>Самостійна робота: 54год.</p> <p>Модульний контроль: 6 год</p> <p>Вид контролю: залік за шкалою ECTS та за національною шкалою у IV семестрі</p>

## II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назви теоретичних розділів	Кількість годин					
		Разом	Лекцій	Практичних	Інд. робота	Самостійна робота	Модульний контроль
Семестр 2							
Змістовий модуль I							
	Теорія множин	24	4	4	2	12	2
Разом		24	4	4	2	12	2
Змістовий модуль II							
1	Математична логіка	52	12	12	2	28	2
Разом		52	12	12	2	28	2
Змістовий модуль III							
2	Теорія алгоритмів	48	6	4	2	14	2
Разом		48	6	4	2	14	2
Всього за IV семестр		108	22	20	6	54	6
Разом за навчальним планом		108	22	20	6	54	6

### **ІІІ. ПРОГРАМА**

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ І. Теорія множин**

##### **Лекція 1. Множина (2 год.)**

Множини та дії з ними: перетин, об'єднання, різниця, симетрична різниця, доповнення. Аксиоматика теорії множин. Декартів добуток і відношення. Потужність множини. Кардинальні числа. Порівняння кардинальних чисел. Континуум-гіпотеза.

##### **Практичне заняття 1. Дії з множинами (2 год.)**

Діаграми Ейлера-Венна. Основні співвідношення перетину та об'єднання множин.

##### **Лекція 2. Функція (2 год.)**

Відображення множин. Функція (відображення) “в,” “на”, взаємно однозначне. Графік функції. Приклади функціональної залежності. Обернене відношення. Потужності числових множин. Взаємно-однозначне відображення числових множин. Відношення на множині: рефлексивні, симетричні, антисиметричні, транзитивні, порядку, еквівалентності. Парадокс Кондорсе.

##### **Практичне заняття 2. Використання відношення (2 год.)**

Побудова відношень множин на прикладі функціональних відношень теорії функцій дійсної змінної та у геометрії. Закони Моргана. Доведення рівності множин. Приклади числових множин і основні їх співвідношення.

#### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ ІІ. Математична логіка**

##### **Лекція 3. Булева функція (2 год.)**

Висловлювання і булева функція. Найпростіші логічні операції: кон'юнкція, диз'юнкція, імплікація, еквівалентність, штрих Шиффера, стрілка Пірса.

##### **Практичне заняття 3. Дослідження булевих функцій (2 год.)**

Поняття формули. Побудова таблиці істинності формули. Еквівалентні формули.

##### **Лекція 4. Нормальні форми (2 год.)**

Нормальні диз'юнктивна й кон'юнктивна форми булевої функції. Породження булевих функцій штрихом Шиффера чи стрілкою Пірса.

##### **Практичне заняття 4. Закони логіки (2 год.)**

Логічні закони. Закони Моргана. Тавтології. Суперечності. Доведення еквівалентності формул.

### **Лекція 5. Досконалі нормальні форми (2 год.)**

Поняття досконалої нормальної форми (ДКНФ та ДДНФ). Таблиця істинності досконалої нормальної форми. Побудова досконалої нормальної форми за допомогою таблиці істинності.

### **Практичне заняття 5. Нормальні форми (2 год.)**

Приведення логічних формул до кон'юнктивної та диз'юнктивної нормальної форм. Основні методи спрощення логічних формул.

### **Лекція 6. Поліноми Жегалкіна (2 год.)**

Поняття поліному Жегалкіна. Логічне додавання. Побудова поліному Жегалкіна. Трикутник Паскаля. Отримання поліному Жегалкіна методом невизначених коефіцієнтів.

### **Практичне заняття 6. Поліноми Жегалкіна (2 год.)**

Задачі, пов'язані з побудовою та використанням поліномів Жегалкіна.

### **Лекція 7. Повні системи логічних функцій (2 год.)**

Повні системи логічних функцій. Критерій Поста. Монотонні, лінійні та самодвоїсті функції.

### **Практичне заняття 7. Повнота систем логічних функцій (2 год.)**

Дослідження різних систем логічних функцій на повноту з використанням критеріїв Поста.

### **Лекція 8. Предикати (2 год.)**

Поняття предикату та предикатної змінної. Область істинності предикату. Властивості предикатів.

### **Практичне заняття 8. Предикати (2 год.)**

Задачі, пов'язані з поняттям предикату. Використання теорій множин та логічних законів для розв'язання задач з предикатами.

### **Студенти повинні:**

- **мати уявлення про**
  - множину та її елементи; порожню множину, способи задання множин, підмножину даної множини;
  - висловлювання, поняття істинності та хибності,
  - теорію множин і теорію висловлювань на інтуїтивному рівні,
- **знати:**
  - означення понять, перелічених у змісті;
  - теорему про існування нормальних диз'юнктивної і кон'юнктивної форм булевої функції
  - алгоритм розв'язання сюжетних задач логічного характеру;

- **вміти:**

- задавати множини переліком елементів і описом властивостей елементів,
- утворювати підмножини даної множини — всі та з певними властивостями елементів,
- виконувати перелічені у змісті дії над множинами — скінченими та поданими об'єднанням проміжків числової прямої,
- встановлювати істинність булевих функцій від висловлювань, істинність яких відома,
- спрощувати подання предикатів однієї змінної,
- знаходити нормальну диз'юнктивну форму булевої функції двох аргументів,
- розв'язувати сюжетні логічні задачі.

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. Теорія алгоритмів**

### **Лекція 9. Базові поняття теорії алгоритмів (2 год.)**

Алгоритм і його властивості. Формальне означення алгоритму. Результативність алгоритму.

### **Лекція 10. Базові поняття теорії алгоритмів (продовження) (2 год.)**

Виконавець і програма. Машина Тьюрінга. Р- та NP- повні алгоритми. Методи сортування на базі методів «бульбашок», «гребінки», , методу гномів та інших.

### **Практичне заняття 9. Графічне подання алгоритму (2 год.)**

Створення алгоритмів виконання практичних задач. Побудова простих блок-схем. Реалізація алгоритмів сортування на базі методів «бульбашок», «гребінки», , методу гномів та інших.

### **Лекція 11. Базові алгоритмічні структури (2 год.)**

Слідування, галуження і цикл. Структурний підхід до конструювання алгоритму. Способи подання алгоритмів. Швидкість росту  $O(...)$  та  $o(...)$ . Ефективності просторова й часова. Методи впорядкування лінійних масивів та порівняння їхньої ефективності.

### **Практичне заняття 10. Алгоритми в алгебрі та геометрії (2 год.)**

Створення алгоритмів розв'язання геометричних та алгебраїчних задач.

### **Студенти повинні:**

- **мати уявлення** про алгоритм;
- **знати:**
  - класифікацію мов програмування;
  - означення понять і елементів мови програмування
  - означення складності алгоритму;



- **вміти** (при побудові алгоритмів):
  - застосовувати покрокову деталізацію зверху вниз;
  - використовувати відповідні до потреб базові алгоритмічні структури.

**Студенти повинні:**

**знати** алгоритми розв'язання розглянутих задач підвищеної складності;

**вміти** простежити виконання алгоритму для поданих вхідних даних.

**Примітка:** оцінювання результатів самостійної роботи здійснюють у ході письмового опитування теорії та виконання модульної контрольної роботи.

Модуль	Змістовний модуль 1		Змістовний модуль 2						Змістовний модуль 3		
Назва модуля	Теорія множин		Математична логіка						Теорія алгоритмів		
К-сть балів за модуль	4		46						40		
Лекції	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Теми лекцій	Множина	Функція	Булева функція	Нормальні форми	Досконалі нормальні форми	Поліноми Жегалкіна	Повні системи логічних функцій	Предикати	Базові поняття теорії алгоритмів	Базові поняття теорії алгоритмів	Базові алгоритмічні структури
Бали	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Практичні	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
Теми практичних занять	Дії з множинами	Використання відношення	Дослідження булевих функцій	Закони логіки	Нормальні форми	Поліноми Жегалкіна	Повнота систем логічних функцій	Предикати	Графічне подання алгоритму		Алгоритми в алгебрі та геометрії
Бали	1	1	1	1	11	1		1	1		11
МК	25								25		
Розрахункова робота	30										

## **V. ПЛАНИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ**

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Теорія множин**

#### **Практичне заняття 1. Дії з множинами (2 год.)**

##### **План заняття**

1. Виконання найпростіших дій з даними скінченими множинами.
2. Ілюстрація дій з множинами за допомогою кругів Ейлера.
3. Знаходження перетинів і об'єднань зліченої кількості проміжків.

**Література** [1–3, 6, 9, 13]

#### **Практичне заняття 2. Використання відношення (2 год.)**

##### **План заняття**

1. Побудова відношень множин на прикладі функціональних відношень теорії функцій дійсної змінної та у геометрії.
2. Використання анти- і симетричних відношень.
3. Використання відношення порядку
4. Графічне подання відношення
5. Побудова відношень множин на прикладі функціональних відношень теорії функцій дійсної змінної та у геометрії. Закони Моргана. Доведення рівності множин. Приклади числових множин і основні їх співвідношення.

**Література** [1–3, 8, 10, 15]

### **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Математична логіка**

#### **Практичне заняття 3. Дослідження булевих функцій (2 год.)**

##### **План заняття**

1. Поняття формули.
2. Побудова таблиці істинності формули.
3. Еквівалентні формули.

**Література** [1–3, 4, 9, 14]

#### **Практичне заняття 4. Закони логіки (2 год.)**

##### **План заняття**

1. Логічні закони.
2. Закони Моргана.
3. Тавтології.
4. Суперечності.
5. Доведення еквівалентності формул.

**Практичне заняття 5. Нормальні форми (2 год.)**

**План заняття**

1. Приведення логічних формул до кон'юнктивної та диз'юнктивної нормальної форм.
2. Основні методи спрощення логічних формул.

Література [1–3, 9, 14]

**Практичне заняття 6. Поліноми Жегалкіна (2 год.)**

**План заняття**

1. Задачі, пов'язані з побудовою та використанням поліномів Жигалкіна.
2. Побудова поліномів Жигалкіна за допомогою трикутника Паскаля.
3. Побудова поліномів Жигалкіна за допомогою основних перетворень.
4. Побудова поліномів Жигалкіна методом невизначених коефіцієнтів.

Література [1, 9, 14]

**Практичне заняття 7. Повнота систем логічних функцій (2 год.)**

**План заняття**

1. Дослідження різних систем логічних функцій на повноту з використанням критеріїв Поста.
2. Доведення лінійності логічної функції.
3. Доведення монотонності логічної функції.
4. Доведення самодвоїстості логічної функції.

Література [1–3, 4, 9, 14]

**Практичне заняття 8. Предикати (2 год.)**

**План заняття**

1. Задачі, пов'язані з поняттям предикату.
2. Використання теорії множин та логічних законів для розв'язання задач з предикатами.
3. Визначення області істинності та області хибності предикатів.
4. Основні операції над предикатами.

Література [1–3, 4, 9, 14]

## **ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. Теорія алгоритмів**

### **Практичне заняття 9. Графічне подання алгоритму (2 год.)**

#### **План заняття**

1. Створення алгоритмів виконання практичних задач.
2. Побудова простих блок-схем.
3. Реалізація алгоритмів сортування на базі методів «бульбашок», «гребінки», , методу гномів та інших.

**Література** [1–3, 4, 9, 14]

### **Практичне заняття 10. Алгоритми в алгебрі та геометрії (2 год.)**

#### **План заняття**

1. Створення алгоритмів розв'язання геометричних та алгебраїчних задач.
2. Побудова алгоритму розв'язання задач на площині.
3. Побудова алгоритму розв'язання задач у просторі.
4. Наближені обчислення в математичному аналізі.

**Література** [1–3, 6, 12, 13]

## **VI. ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ**

### **ЗМІСТОВІ МОДУЛІ I–III (відповідно ТЕМИ 1–3)**

- 1) Опрацювання теоретичного лекційного матеріалу хронометражем (15 хв) написання розгорнутого конспекту відповіді на питання теоретичного курсу з метою підготовки до:
  - розв'язування задач на практичних заняттях;
  - письмового й усного опитування теорії;
  - відповіді на теоретичне питання на іспиті.
- 2) Розв'язування задач (10–20 хв на задачу), аналогічних розглянутим на практичних заняттях і щонайменше у такій же кількості з метою підготовки до:
  - написання контрольної роботи по змістовому модулю (темі);
  - розв'язання задач на іспиті.
- 3) Встановлення логічної структури відповідного розділу математики та невідповідності структури навчальних програм з математики для загальноосвітньої школи логічно послідовному викладу дисципліни.

## 7. РОЗРАХУНКОВА РОБОТА.

### (навчальний проект)

**Розрахункова робота** є видом позааудиторної індивідуальної діяльності студента, результати якої використовують у процесі вивчення програмового матеріалу навчальної дисципліни. Завершується виконання магістрантами Розрахункової роботи прилюдним захистом реферату.

**Розрахункова робота** — це вид науково-дослідної роботи студента, яка містить результати дослідницького пошуку, відображає певний рівень його навчальної компетентності.

**Мета Розрахункової роботи:** самостійне вивчення частини програмового матеріалу, систематизація, узагальнення, закріплення та практичне застосування знань із навчального курсу, удосконалення навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності, підготовка до майбутньої професійної діяльності шляхом набуття навичок створення комп'ютерної технології подання навчального матеріалу.

**Зміст Розрахункової роботи:** студентам пропонують виконати Розрахункову роботу у формі електронної презентації-демонстраційне розв'язання логічної задачі або задачі з суттєвою алгоритмічною складовою.

Критерії оцінювання та шкалу оцінювання подано відповідно у табл. 7.1 і 7.2.

Таблиця 7.1

### Критерії оцінювання Розрахункової роботи (науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)

№ п/п	Критерії оцінювання роботи	Максимальна кількість балів за кожним критерієм
1	Логіка викладу	5 балів
2	Зв'язність мовлення	10 балів
3	Дотримання норм української мови	5 балів
4	Зручність у роботі вчителя	5 балів
5	Дотримання правил щодо створення презентацій (контрастність, узгодженість кольорів, анімація, що сприяє поданню, а не розсіює увагу)	5 балів
Разом		30 балів

**Шкала оцінювання Розрахункової роботи  
(науково-педагогічного дослідження у вигляді реферату)**

<b>Рівень виконання</b>	<b>Кількість балів, що відповідає рівню</b>	<b>Оцінка за традиційною системою</b>
Високий	26-30	Відмінно
Достатній	21-25	Добре
Середній	16-20	Задовільно
Низький	0-15	Незадовільно

Оцінка з Розрахункової роботи є обов'язковим балом для семестру 2 і додатковими балами для семестру 3 до набраних згідно з навчально-методичною картою дисципліни, які враховуються при підсумковому оцінюванні навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни.

Студент може набрати максимальну кількість балів за Розрахункову роботу – 30 балів.

### **VIII. СИСТЕМА ПОТОЧНОГО І ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ**

У процесі оцінювання навчальних досягнень магістрантів застосовуються таке:

- *методи усного контролю:* індивідуальне опитування, фронтальне опитування, співбесіда, залік;
- *методи письмового контролю:* модульне письмове тестування; письмове опитування теорії, реферат;
- *методи комп'ютерного контролю:* тестові програми (за наявності);
- *методи самоконтролю:* уміння самостійно оцінювати свої знання, самоаналіз.

Навчальні досягнення студентів оцінюють за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь та навичок, розширення кількості підсумкових балів до 100.

Контроль успішності студентів з урахуванням поточного і підсумкового оцінювання здійснюється відповідно до навчально-методичної карти (пункт IV), де зазначено види й терміни контролю. Систему рейтингових балів для різних видів контролю та порядок їх переведення у національну (4-бальну) та європейську (ECTS) шкалу подано таблицями 8.1 і 8.2.

Таблиця 8.1

**Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю**

№ п/п	Вид діяльності	Кількість занять	Кількість рейтингових балів за заняття	Загальна кількість балів
1.	Відвідування лекції	11	1	11
2.	Відвідування практичних занять	10	1	10
3.	Практичні заняття, що оцінюються	2	10	20
4.	Модульний контроль	2	25	50
5.	Розрахункова робота			30
Підсумковий рейтинговий бал				121

Згідно з розпорядженням ректора № 38 від 16.02.2009 р. «Про введення в дію уніфікованої системи оцінювання навчальних досягнень студентів Університету» виконується переведення підсумкового рейтингового балу до рейтингових показників успішності у європейські оцінки ECTS за допомогою алгоритму:

1) обчислюється коефіцієнт переведення:  $k = \frac{121}{100} = 1,2$  ;

2) отриманий протягом семестру підсумковий рейтинговий бал кожного студента ділиться на коефіцієнт  $k$  .

Розрахунок рейтингових балів за видами поточного (модульного) контролю за навантаженням: 14 лекції, 14 практичних робіт із заліком (за II семестр).



Таблиця 8.2

**Порядок переведення рейтингових показників успішності  
у європейські оцінки ECTS**

<b>Підсумкова кількість балів (max = 100)</b>	<b>Оцінка за шкалою ECTS</b>	<b>Оцінка за 4-бальною шкалою</b>
1 – 34	F	<b>«незадовільно»</b> (з обов'язковим повторним курсом)
35 – 59	FX	<b>«незадовільно»</b> (з можливістю повторного складання)
60 – 68	E	<b>«задовільно»</b>
69 – 74	D	
75 – 81	C	
82 – 89	B	<b>«добре»</b>
90 – 100	A	<b>«відмінно»</b>

Загальні критерії оцінювання успішності студентів, які отримали за 4-бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано у табл. 8.3.

Таблиця 8.3

**Загальні критерії оцінювання навчальних досягнень студентів**

<b>Оцінка</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>«відмінно»</b>	ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності у розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
<b>«добре»</b>	ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки.
<b>«задовільно»</b>	ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність з основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою; можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.
<b>«незадовільно»</b>	виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що

	зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентіві, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення ВНЗ без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.
--	--

Виконання модульних контрольних робіт здійснюється з доступом до викладу теоретичного матеріалу.

Модульний контроль знань магістрантів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.

## ІХ. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

### I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

#### 1) За джерелом інформації:

- *Словесні*: лекція (традиційна, проблемна) інколи із застосуванням презентацій PowerPoint, пояснення, розповідь, бесіда.
- *Наочні*: спостереження, ілюстрація, демонстрація.
- *Практичні*: вправи.

2) **За логікою передачі і сприймання навчальної інформації**: індуктивні, дедуктивні, аналітичні, синтетичні.

3) **За ступенем самостійності мислення**: репродуктивні, пошукові, дослідницькі.

4) **За ступенем керування навчальною діяльністю**: під керівництвом викладача; самостійна робота студентів: з книгою; виконання індивідуальних навчальних проєктів.

**II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності**: навчальні дискусії; створення ситуації пізнавальної новизни; створення ситуацій зацікавленості (метод цікавих аналогій тощо).

Навчальний матеріал опрацьовується студентами під час лекцій, лабораторних занять, консультацій, індивідуальних занять і самостійно під час:

- опрацювання теоретичного лекційного матеріалу;
- розв'язування задач;
- встановлення логічної структури відповідного розділу математики та невідповідності структури навчальних програм з математики для загально освітньої школи логічно послідовному викладу дисципліни.

## Х. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ

- опорні конспекти лекцій;
- навчальні посібники;
- робоча навчальна програма;
- збірка тестових і контрольних завдань для тематичного (модульного) оцінювання навчальних досягнень студентів;
- завдання для ректорського контролю знань студентів;
- матеріали <http://kievoi.narod.ru> — офіційного сайту «Київські учнівські олімпіади з інформатики»

## **ХІІ. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

### **Основна:**

1. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы. — М.: Мир, 1985.
2. Ершов Ю.Л., Палютин Е.А. Математическая логика. — М.: Наука, 1979.
3. Клини С. Математическая логика. — М.: Мир, 1973.
4. Мендельсон Э. Введение в математическую логику. — М.: Наука, 1971.
5. Новиков П. С. Элементы математической логики. — М.: Наука, 1973.
6. Столл Р. Множества. Логика. Аксиоматические теории. — М.: Просвещение, 1968.

### **Додаткова:**

7. Андерсон Д. А. Дискретная математика и комбинаторика. — М.: Вильямс, 2003.
8. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов.— М.: Мир, 1979.
9. Бардачов Ю. М., Соколова Н. А., Ходаков В. Є. Дискретна математика. — К.: Вища школа, 2002.
10. Гиндикин С. Г. Алгебра логики в задачах. — М.: Наука, 1972.
11. Калужнін Л. А., Корольок В. С. Алгоритми і математичні машини. — К.: Вища школа, 1964.
12. Кнут д. Искусство программирования для ЭВМ. Основные алгоритмы. — М.: Мир, 1976. — т. 1. — 736 с.
13. Кнут д. Искусство программирования для ЭВМ. Получисленные алгоритмы. — М.: мир, 1977. — т. 2. — 724 с.
14. Лавров И. А., Максимова Л. Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов. — М.: Наука, 1975. — 240 с.
15. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции. — М.: Наука, 1965.
16. Новиков Ф. А. Дискретная математика для программистов. — СПб.: Питер, 2000.
17. Тьюринг А. Может ли машина мыслить? — М.: Физматгиз, 1960.